

Trabalho de Conclusão de Curso

Braquetes autoligados: fundamentos e características

Alessandra Fontana

Florianópolis

2019



Universidade Federal de Santa Catarina

Centro de Ciências da Saúde

Curso de Odontologia

Alessandra Fontana

Braquetes autoligados: fundamentos e características

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Cirurgião Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Daltro Enéas Ritter

Florianópolis

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Fontana, Alessandra
Braquetes autoligados: fundamentos e características /
Alessandra Fontana ; orientador, Daltro Enéas Ritter, 2019.
0-40 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
da Saúde, Graduação em Odontologia, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Odontologia. 2. Ortodontia. 3. Braquetes
autoligados. I. Ritter, Daltro Enéas. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Graduação em Odontologia. III.
Título.

Alessandra Fontana

Braquetes autoligados: fundamentos e características

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Cirurgião Dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 24 de maio de 2019.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Daltro Enéas Ritter

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dra. Carla D Agostini Derech

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dra. Carolina da Luz Baratieri

Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico esse trabalho à minha prima Ivana Gabriela Fontana Haas que me inspirou sobre o assunto e a todos que são apaixonados por ortodontia.

AGRADECIMENTOS

A meus pais que sempre me apoiaram em minhas escolhas e deixaram de fazer várias coisas para me mandar dinheiro possibilitando que eu sobrevivesse em Florianópolis. Tudo que eu consegui até hoje foi graças a vocês e sou muito grata. Eu amo vocês.

A meus irmãos, o amor que sinto por vocês é tanto que não dá para descrever. Obrigada por mesmo longe me apoiarem sempre.

A Universidade Federal de Santa Catarina, pela oportunidade de eu realizar meu sonho de ser Cirurgiã Dentista e por todo o auxílio que recebi durante esses 5 anos.

A todos os professores por terem compartilhado tanto conhecimento e serem tão incríveis. Em especial ao meu orientador Daltro Enéas Ritter, pela paciência e compreensão durante a realização desse trabalho.

A minha querida colega de quarto/apartamento, dupla de clínica e melhor amiga, Morgana Abramchuk e também a Ana Larissa Rosa, vocês duas são os maiores presentes que ganhei em Florianópolis, amo vocês e estarão no meu coração para o resto da minha vida, obrigada por tudo, principalmente por me aturarem nos momentos de estresse e depressão. Obrigada pela companhia nos diversos lugares e não desistirem de me acompanhar nos lugares mesmo com minha falta total de discrição. Enfim, obrigada por estarem presentes em minha vida.

Aos amigos: Murilo Marmentini, João Victor Savi Mundi Faraco, Giovana Fronza, Tayná Eliz Bortoluzzi, Paulo Augusto Gaspar da Silva e Ana Lúgia Vincenzi Bortolotti. Obrigada pelas experiências que passei com cada um de vocês nesses 5 anos.

RESUMO

Existem diversos modelos de braquetes ortodônticos no mercado e muitas vezes o cirurgião dentista fica com dúvidas sobre qual dispositivo utilizar. Há alguns anos surgiram discussões sobre a eficiência superior dos braquetes autoligados em relação aos convencionais, a principal justificativa utilizada é que eles promovem menor atrito, pois dispensam o uso de ligaduras elásticas. Outras vantagens associadas são: menor tempo de ativação e tempo total de tratamento, taxas menores de força aplicada sobre os dentes, menor desconforto, melhor higiene oral e saúde periodontal e menor reabsorção radicular. Porém, o custo é mais elevado e a expressão de torque necessária no fim do tratamento é menor, o que dificulta a correção da inclinação dos dentes. É importante ter conhecimento científico sobre as características e a eficiência desses dispositivos para decidir a melhor opção para ser utilizada no consultório, por isso uma revisão de literatura, comparando braquetes autoligados e convencionais foi realizada. As bases de dados: PubMed, Lilacs, scielo e google acadêmico foram utilizadas, com palavras chaves baseadas em conceitos utilizados na ortodontia. Foram incluídos somente artigos que comparassem braquetes autoligados e convencionais publicados a partir de 2008. Através dessa revisão de literatura foi possível concluir que não há evidências suficientes de que os braquetes autoligados sejam mais eficientes que os braquetes convencionais.

Palavras chave: Braquete autoligado. Higiene. Atrito. Torque. Reabsorção radicular. Dor. Tempo de tratamento.

ABSTRACT

There are many models of orthodontic brackets on the market and often the dental surgeon has doubts about which device to use. A few years ago discussions arose about the superior efficiency of self-ligating brackets over conventional ones, the main justification used is that they promote less friction, because they do not require the use of elastic ligatures. Other associated advantages are: shorter activation time and total treatment time, lower force on teeth, less discomfort, better oral hygiene and periodontal health and less root resorption. However, the cost is higher and the torque expression required at the end of the treatment is lower, which makes it difficult to correct the inclination of the teeth. It is important to have scientific knowledge about the characteristics and the efficiency of these devices to decide the best option to be used in the clinic, so a literature review comparing self-ligating and conventional brackets was performed. The databases: PubMed, Lilacs, scielo and academic google were used, with key words based on concepts used in orthodontics. Only articles comparing self-ligating and conventional brackets published after 2008 were included. Through this literature review it was possible to conclude that there is insufficient evidence that self-ligating brackets are more efficient than conventional brackets.

Key words: Self - ligating bracket. Hygiene. Friction. Torque. Root resorption. Pain. Treatment time.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Braquete Autoligado Passivo	31
Figura 2 - Braquete Autoligado Ativo	31
Figura 3 - Braquete Convencional	31
Figura 4 – Braquete convencional com ligadura elastomérica	31

LISTA DE SIMBOLOS

" Polegadas

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CuNiTi	Níquel-titânio com adição de cobre
BC	Braquete Convencional
BA	Braquete Autoligado
EVA	Escala Visual Analógica
IP	Índice de placa
IG	Índice gengival
IC	Índice de calculo
PS	Profundidade de sondagem
ISS	Índice de sangramento gengival
N/mm ²	Newton por milímetro quadrado
Mm	Milímetros
KgF	Quilograma-força
T0	Tempo 0
T1	Tempo 1
T2	Tempo 2
T3	Tempo 3
RRAE	Reabsorção radicular apical externa
TCFC	Tomografia Computadoriza de Feixe Cônico

Sumário

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
3 METODOLOGIA.....	16
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
6 DISCUSSÃO.....	30
7 CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS	36
ANEXO I – Ata de apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso	39

1 INTRODUÇÃO

Os braquetes ortodônticos são dispositivos usados na ortodontia e auxiliam no processo de correção do desalinhamento dental, existem diversos modelos no mercado cada qual com suas vantagens e desvantagens. O braquete mais conhecido é o convencional, que exige o uso de elásticos ou fios de aço inoxidável para prender o arco em sua canaleta. Em 1935 surgiu um tipo de braquete que dispensa o uso de ligaduras: o autoligado, na época descrito como "Russell Lock" (AL-THOMALI, MOHAMED, BASHA 2017).

A principal diferença entre os braquetes convencionais (BC) e autoligados é que no último as ligaduras para prender o arco são dispensadas, pois existe uma quarta parede móvel que ao ser fechada transforma o slot do braquete em um tubo, que prende o fio (BRITO JUNIOR, URCI 2006). Várias vantagens são descritas para os braquetes autoligados (BA): maior conforto para o paciente, melhor higiene oral e saúde periodontal, menor tempo de cadeira e de tratamento (AL-THOMALI, MOHAMED, BASHA 2017), menor atrito e força necessária para mover os dentes (BERGER 2000) e eliminação de ligaduras elásticas (PANDIS et al. 2007). Desvantagens também existem, como por exemplo: preço mais alto que o braquete convencional (O'DYWER et al. 2016) e dificuldade na expressão do torque na fase final do tratamento (KUMAR et al. 2016).

A força aplicada nos dentes através do fio ortodôntico tem íntima relação com o desconforto sentido pelo paciente (SCOTT et al. 2008) e a quantidade de força a ser aplicada depende do valor do atrito existente entre o braquete e o fio ortodôntico. O atrito pode ser definido como uma força que se opõe a movimentação de dois corpos em contato (BUZZONI et al. 2011). Existe o atrito estático, definido como a força necessária para iniciar o movimento (KUMAR et al. 2016) e o atrito dinâmico, que é a força de atrito presente durante todo o movimento (GEREMIA, OLIVEIRA, MOTTA 2015). Quanto maior o atrito maior a força necessária para o alinhamento dos dentes ocorrer, pois grande parte dela é dissipada para iniciar o movimento (BUZZONI et al. 2011). Os braquetes autoligados, principalmente o passivo, gera pouco atrito em contato com o fio ortodôntico, pois o fio não é pressionado, tendo liberdade para se mover dentro da canaleta do braquete (X yang et al 2017). Já nos braquetes convencionais, o arco é preso através de ligaduras elásticas ou de aço inoxidável que aplicam

força ao arco, o empurrando contra a profundidade da canaleta, aumentando o atrito (LEITE et al. 2014).

De forma geral, os braquetes ortodônticos dificultam a limpeza natural dos dentes e da gengiva pela língua e pelos lábios e criam áreas adicionais de retenção de placa (KAYGISIZ, et al. 2015). Alguns autores dizem que BA possuem menos locais retentivos de placa do que os BC, pois dispensam uso de ligaduras elásticas e de aço inoxidável. Já outros dizem que o seu mecanismo de abertura e fechamento pode favorecer o acúmulo de placa bacteriana (KAYGISIZ, et al. 2015) (PANDIS et al. 2008) e como os BA não são trocados como acontece com as ligaduras dos BC, a placa bacteriana pode calcificar e prejudicar o mecanismo de abertura e fechamento (NASCIMENTO et al. 2014).

Embora braquetes autoligados apresentem vantagens, há controvérsias sobre seu uso, já que tem um custo mais elevado do que o braquete convencional e alguns estudos relatam que os resultados do tratamento ortodôntico é semelhante entre braquete convencional e autoligado. Por isso, o objetivo dessa revisão de literatura, é descrever fundamentos e características dos braquetes autoligados e comparar a eficiência do tratamento ortodôntico entre braquete convencional e autoligado.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Revisar a literatura quanto ao sistema de braquetes autoligados.

2.2 Objetivos específicos

Descrever histórico, fundamentos e características dos braquetes autoligados e comparar com o braquete convencional, segundo as seguintes variáveis:

- Higiene oral/saúde periodontal;
- Atrito/Fricção/torque;
- Reabsorção radicular;
- Desconforto/dor durante tratamento;
- Tempo de tratamento

3 METODOLOGIA

Para realizar a revisão de literatura foi realizada uma pesquisa nas seguintes bases de dados: PubMed, Lilacs e Scielo com as palavras chaves: braquete autoligado combinadas com higiene, atrito, fricção, torque, reabsorção radicular, dor, desconforto, tempo de tratamento e saúde periodontal. Foram selecionados artigos científicos datados a partir de 2008 que comparassem bráquetes autoligados e convencionais e tivessem disponível texto completo gratuito.

4 REVISÃO DE LITERATURA

O primeiro braquete autoligado surgiu em 1935 e foi descrito como "Russell Lock" AL-THOMALI, MOHAMED, BASHA (2017). Ele funcionava através de um sistema de porca e parafuso e a ativação se dava conforme o grau de aperto do sistema. Outro aparelho autoligado só surgiu em 1972, quando Wildman descreveu o aparelho Edgelok, que possuía uma parede de deslize vertical que quando era fechada transformava a canaleta do braquete em um tubo de quatro paredes. Em 1975, foi desenvolvido o braquete autoligável Speed, a ativação desse aparelho se dava através da pressão que uma mola de aço inoxidável flexível exercia sobre o fio ortodôntico. Mais tarde surgiram os braquetes Activa, nesse sistema a tampa do braquete era fechada quando ela era girada no sentido oclusogengival. Em 1994 os braquetes Time foram desenvolvidos, muito semelhantes ao Speed, tendo como diferença somente uma mola curva e menos rígida SATHLER et al. (2011).

Em 1996, surgiu o primeiro braquete autoligado passivo, o Damon SL, capaz de gerar baixo ou até mesmo nenhum atrito. Em 1999, através de um aperfeiçoamento do Damon SL, surgiu o Damon 2 e sua tampa só podia ser fechada ou aberta com instrumental próprio. Mais tarde foram desenvolvidos o Damon 3, Damon 3MX e o Damon Q que diferiam somente pelo material de fabricação. Já os braquetes In-Ovation-R, semelhantes aos bráquetes Speed, mantinham o fio passivo ou ativo, dependendo da espessura do arco utilizado. Outro bráquete autoligado é o SmartClip, ele possui cliques mesiais e distais de níquel-titânio que mantêm o fio dentro das canaletas de forma passiva SATHLER et al. (2011).

A partir de 2001, foram criados bráquetes autoligados pensando na estética, tais como o Evolution (lingual), Oyster (fabricado através de matriz resinosa com reforço de fibra de vidro) e o In-Ovation C (translúcidos cerâmicos) SATHLER et al. (2011).

A IASP (International Association for the Study of Pain) define dor como uma experiência sensorial ou emocional desagradável, associada a lesão tecidual, real ou potencial. É uma sensação subjetiva difícil de quantificar e a escala analógica visual é o método mais confiável para fazer isso (FLEMING et al. 2009).

SCOTT et al. (2008) realizaram um estudo com 62 indivíduos (32 homens e 30 mulheres), com idade média de 16 anos e 3 meses, eles foram divididos aleatoriamente em 2 grupos, sendo que um grupo recebeu braquetes autoligados passivos Damon 3 e outro braquetes convencionais Synthesis. Todos os participantes tiveram os primeiros pré-molares inferiores extraídos e possuíam desalinhamento dos incisivos inferiores entre 5 e 12 mm. Um diário de desconforto, por meio de uma escala visual analógica (EVA) de 100mm, foi dada para cada participante e eles foram instruídos a realizar a anotação do grau de desconforto 4 horas, 24 horas, 3 dias e 1 semana depois da instalação do aparelho ortodôntico. Os dados foram analisados usando medidas repetidas de análise de variância. Através dos resultados, concluíram que não há diferença no desconforto percebido pelos participantes durante o alinhamento dentário inicial ao usar um sistema de braquetes autoligados Damon 3 ou um sistema convencional Synthesis.

PANDIS et al. (2008) fizeram um estudo com o objetivo de investigar o efeito do tipo de braquete na condição periodontal dos dentes anteriores mandibulares. Cem participantes (50 tratados com braquetes convencionais e 50 com braquetes autoligados) foram avaliados durante 18 meses quanto à: índice de placa (IP), índice gengival (IG), índice de cálculo (IC) e profundidade de sondagem (PS). A conclusão foi que braquetes autoligados não apresentam vantagens sobre os braquetes convencionais em relação ao estado periodontal de dentes anteriores mandibulares.

Para que a correção da inclinação vestibulolingual dos dentes ocorra é muito importante ter controle sobre o torque, que é gerado através da torção de um arco ortodôntico na fenda do braquete. Quando o calibre do fio é muito menor do que a dimensão do slot do braquete, pouco atrito é gerado, e ele é necessário para facilitar o controle do torque. Um estudo foi realizado com objetivo de comparar a capacidade de torque de braquetes autoligados ativos e passivos com braquetes metálicos, cerâmicos e de policarbonato. Todos os suportes eram de tamanho de slot 0,022 polegadas e foram utilizados arcos de aço inoxidável de $0,019 \times 0,025$ polegadas. Um sistema de medição e simulação ortodôntica (OMSS) foi usado para medir o torque da coroa labial de um incisivo central superior em uma simulação clínica intra-oral simulada. Os momentos de torque foram estudados através de um modelo, com arco alinhado e nivelado, acoplado ao OMSS. Um torque de 20 graus foi aplicado no braquete a ser estudado e a orientação buco-lingual da coroa foi calculada. Os dados de momento de torque (Nmm) e perda de torque (graus) foram analisados e os resultados indicaram que braquetes autoligados

apresentam momentos de torque reduzidos e perda de torque quase 7 vezes maior em comparação aos braquetes convencionais (MORINA et al. 2008).

FLEMING et al. (2009) compararam braquetes autoligados passivos (SmartClip) e convencionais (Victory) quanto a experiência de dor sentida durante 7 dias após a instalação de aparelho ortodôntico. Participaram do estudo 66 sujeitos entre 11 e 21 anos, com dentição permanente e leve apinhamento dos incisivos inferiores, sem necessidade de extração de primeiros pré-molares. Os participantes foram orientados a preencher um questionário 4 horas, 24 horas, 3 dias e 7 dias após a instalação do aparelho ortodôntico, o questionário era composto de três partes: registro da experiência de dor por meio de uma escala visual analógica de 100 mm, registro do consumo de medicação e uma escala de ansiedade. Na primeira consulta de manutenção, cada participante relatou seu desconforto no momento da substituição do arco ortodôntico, através de uma EVA. Os resultados mostraram que não há diferença significativa entre os dois tipos de braquetes quanto a experiência de dor sentida nos primeiros 7 dias após a instalação do aparelho, no entanto, o desconforto foi maior durante a remoção e inserção de novo arco ortodôntico em quem fazia uso de braquetes autoligados passivos.

O atrito é uma força que se opõe ao movimento e quando altos valores dessa força está presente, a intensidade da força original aplicada sobre o braquete/fio pode ser reduzida em até 60%, resultando em atraso na movimentação dental. Um estudo *in vitro* foi realizado para determinar a força de atrito estático apresentada por braquetes autoligados passivos SmartClip, braquetes autoligados ativos In-Ovation R e convencionais Gemini amarrados com ligaduras elásticas e compararam o atrito gerado na tração de arcos ortodônticos retangulares (0,19x0,25 polegadas) e redondos (0,20 polegadas). 5 segmentos de fios ortodônticos retangulares e 5 circulares de 8cm foram empregados para cada tipo de braquete. Os braquetes foram colados em um cilindro metálico de forma que os fios ficassem paralelos a ranhura do braquete. O cilindro foi conectado à uma máquina de ensaios EMIC DL 10000 com uma célula de 20 newtons e os fios ortodônticos foram tracionados a uma velocidade de 5mm/min até atingir a distância de 3,5mm, então os valores de forças máximas foram registrados. Depois de análise estatística, observaram média de fricção inferior com BA em comparação a BC; valor de fricção menor e melhor controle de atrito nos BA passivos Smartclip, independentemente do tipo de fio tracionado; e valores de fricção maior com fios retangulares do que com os redondos (BUZZONI et al. 2011).

Na literatura é relatado que fios mais espessos produzem maior atrito, e arcos de secção retangular tem maior superfície de contato com os braquetes no tracionamento e portanto geram maior atrito. Esse fato se torna interessante quando se compara o atrito gerado entre o braquete autoligado passivo com arco retangular (1,467 gramas-Força) e o braquete autoligado ativo com arco redondo (3,864 gramas-Força) no estudo de BUZZONI et al. (2011), citado anteriormente. Isso talvez aconteceu pelo fato de o BA ativo pressionar o fio contra a fenda do braquete quando sua tampa é fechada, diferente dos BA passivos que quando a tampa é fechada o arco fica solto dentro do slot (ALTHOMALI, MOHAMED, BASHA 2017).

MUMMOLO et al. (2013) fizeram um estudo com 60 indivíduos, com idade média de 20,5 anos. 20 indivíduos receberam braquetes convencionais ovation GAC, 20 braquetes autoligados in-ovation GAC e 20 não receberam nenhum aparelho ortodôntico. Orientações de higiene foram dadas a todos os participantes previamente ao estudo. Avaliação do fluxo salivar, do índice de placa e da capacidade tamponante da saliva e também a contabilização de colonização de *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus spp* foram realizadas antes da instalação do aparelho ortodôntico (T0), 3 meses (T1) e 6 meses (T2) após. Os dados foram registrados e após análise estatística observaram aumento do índice de placa em todos os grupos, sendo maior no que fazia uso de braquetes convencionais (T2); maior fluxo salivar em T2 no grupo tratado com BA; maior colonização de *Lactobacillus spp.* em T1 e T2 e níveis de *Streptococcus mutans* maiores em T1 e menores em T2 em pacientes em uso de braquetes convencionais. Já a capacidade tamponante da saliva não teve diferença significativa entre os 3 grupos.

NALÇACI et al. (2013) realizaram um estudo com o objetivo de determinar o efeito do tipo de braquete na halitose, estado periodontal e colonização bacteriana. A amostra foi composta por 46 sujeitos, metade recebeu BA e outra metade BC com ligadura elástica. Medidas de halitose, registro de parâmetros periodontais (IP, IG, ISS) e amostras microbianas foram obtidas antes da instalação do aparelho ortodôntico (T0), 1 semana depois (T1) e 5 semanas depois (T2) da instalação. Depois de análise estatística, observaram que valores de halitose, GI, IP e ISS aumentaram em ambos os grupos, mas em T2 foi maior em quem fazia uso de BC. Quanto a colonização bacteriana, não houve diferenças significativas.

PEJDA et al. (2013) realizaram um estudo com objetivo de determinar os efeitos do tipo de braquete nos parâmetros clínicos periodontais e na presença de patógenos periodontais na placa subgengival. A amostra foi composta por 38 pacientes (19 usando BC com ligadura de aço inoxidável e 19 usando BA passivo). O registro dos parâmetros clínicos periodontais foi realizado antes da instalação do aparelho ortodôntico (T0), 6 semanas (T1), 12 semanas (T2) e 18 semanas (T3) após a instalação. A amostra de placa subgengival foi coletada em T3 e analisada por teste micro-dent para 5 patógenos periodontais. Após análise dos resultados observaram maior prevalência de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (AA) na placa subgengival de pacientes com BC, porém não houve relação causal entre os parâmetros clínicos periodontais e AA. Com relação aos parâmetros clínicos periodontais, não houve diferença estatisticamente significativa entre BC e BA.

NASCIMENTO et al. (2014) realizaram uma revisão sistemática para verificar se o tipo de braquete influencia na adesão e formação de colônias de *Streptococcus mutans*. Somente estudos com humanos e que comparasse BA e BC foram incluídos, sendo um total de 6 artigos. Concluíram que não há evidências de que o tipo de braquete influencie na formação de colônias e adesão de *Streptococcus mutans*.

MONTEIRO et al. (2014) realizaram um estudo in vitro com objetivo de comparar a influência do tipo de material do arco e o tipo de braquete na resistência à força de atrito. Braquetes autoligados Smartclip e braquete convencional Gemini, ambos com ranhura de 0,022x0,028 polegadas e fios de níquel-titânio, beta-titânio e aço inoxidável com secção transversal de 0,019 x 0,025 polegadas, foram utilizados. Angulações de 0, 5 e 10 graus foram testadas entre a ranhura do braquete e o arco. Cada braquete foi parafusado no centro de uma peça circular, o fio ortodôntico foi fixado com elásticos para o sistema de BC, e a tampa foi fechada para prender o arco nos BA, então o fio foi tracionado por um dispositivo acoplado a uma máquina universal de ensaios, com célula de carga de 20 newtons, a uma velocidade de 3mm/min até um deslocamento de 2mm, valores de atrito foram medidos e a força máxima produzida foi registrada. Os resultados mostraram que os BA apresentaram menores valores de atrito do que os BC, independente do arco e da angulação. E o fio de níquel titânio combinado com BA produziu os menores valores de atrito.

A reabsorção radicular apical externa (RRAE) é definida como um processo fisiológico ou patológico em que o comprimento do ápice radicular é reduzido, os dentes mais afetados pela RRAE são os incisivos inferiores e superiores, provavelmente devido a maior carga mecânica sobre suas raízes, que são menores do que as dos outros dentes. Fatores mecânicos tem relação com o surgimento de RRAE, e por isso, muitas vezes ela é associada ao tratamento ortodôntico. JACOBS et al. (2014) realizaram um estudo retrospectivo com 213 pacientes, com idade média de $12,4 \pm 2,2$ anos, sendo que 139 pacientes receberam braquetes autoligados SmartClip e 79 braquetes convencionais Victory, ambos com slot de 0,022 polegadas. Ligaduras de aço foram utilizadas para prender o arco nos braquetes convencionais. A RRAE foi avaliada comparando medidas do comprimento dos dentes incisivos em radiografias panorâmicas realizadas pelo mesmo operador, antes e depois do tratamento ortodôntico. Além da RRAE, o número de visitas durante o tratamento, duração do tratamento e número de casos de extração foram avaliados. Nesse estudo, o tratamento com braquetes autoligados ou convencionais não demonstrou diferença estatisticamente significativa na quantidade e ocorrência de RRAE, assim como o número de visitas e de extrações, no entanto, o tempo total de tratamento foi 2,6 meses mais rápido com braquetes convencionais.

LEITE et al. (2014) compararam o atrito produzido entre braquetes autoligados passivos com fenda 0,022 " x 0,027 " e convencionais com fenda 0,022 " x 0,030 " polegadas e entre fios de NiTi de 0,016", fio de NiTi de 0,016" x 0,021 "e fio de aço inoxidável de 0,019" x 0,025 ". Foram utilizados braquetes referentes a incisivos centrais superiores que possuem angulação pré-ajustada de 5 graus. Um modelo foi produzido para simular uma situação clínica, braquetes foram colados e o conjunto foi montado em uma máquina universal de ensaios, onde o fio foi tracionado a 5mm/min até um deslocamento de 10mm com angulações de 0 e 5 graus, os valores de atrito foram registrados e análise estatística foi realizada. O resultados mostraram que os fios de aço inoxidável apresentam níveis significativamente mais baixos de resistência ao atrito em comparação com fios de níquel-titânio e que os braquetes autoligados apresentam menor resistência ao atrito em comparação aos braquetes convencionais nos diferentes tipos de arcos.

Além do tipo de ligadura, o material com que o braquete é fabricado e o tipo de desalinhamento dental também interferem no atrito entre braquete/fio. Dependendo do tipo de desalinhamento o fio fica em contato direto com a fenda do braquete, aumentando

o atrito. Um estudo *in vitro* foi realizado a fim de comparar o atrito entre BC metálicos (Ovation C) com ligaduras elásticas, BA ativo cerâmico (In-Ovation) e BA ativo de aço inoxidável (In-Ovation R) em quatro situações de desalinhamento: horizontal (1mm), vertical(1mm), horizontal/vertical(1mm) e sem desalinhamento (0mm). Um protótipo de alumínio foi projetado para o estudo, nele cinco braquetes foram colados para cada teste, simulando um hemi-arco dentário do incisivo central até o segundo pré-molar superior. Demarcações no protótipo permitiram a união dos braquetes em uma posição vertical padronizada. Além disso, ele continha parafusos para ajuste e espaçadores que permitiam a variação da posição do suporte no desalinhamento horizontal, bem como no desalinhamento vertical. Os braquetes foram colados em posição passiva para evitar torque, angulações e rotações. O fio foi tracionado a uma velocidade de 0,5 mm/min até uma distância de 1mm, através de uma máquina universal de ensaios. Cada tipo de braquete foi testado nas quatro situações de desalinhamento. Na situação de alinhamento, os BA promoveram 50% menor atrito do que os BC. Os BA cerâmicos apresentaram menor atrito em todas as situações de desalinhamento em comparação aos BC e os BA metálicos só não apresentaram menor atrito que os BC na situação de desalinhamento horizontal /vertical (JAKOB et al. 2014).

ATIK e CIĞER (2014) compararam BA e BC quanto à posição dos incisivos, alterações na dimensão transversal da arcada superior, alterações nas inclinações dos molares superiores, parâmetros periodontais clínicos e intensidade de dor em pacientes com má oclusão de classe I. 33 indivíduos com idade média de 14,5 anos participaram do estudo, 17 foram submetidos a tratamento com BC e 16 a tratamento com um BA passivo, ambos com slot de 0,022 polegadas. Radiografias cefalométrica lateral e posteroanterior, além de modelos de gesso foram obtidos antes e após o tratamento. Instruções de higiene foram dadas no início do tratamento e valores de IG, IP, PS foram avaliados antes da colagem dos braquetes (T0), 6 meses após (T1) e no final do tratamento (T2). No momento da instalação do aparelho ortodôntico cada paciente recebeu um diário de desconforto, baseado em uma EVA de 100 mm, e foram orientados a fazer o preenchimento 4 horas, 24 horas, 3 dias, 1 semana e um mês após. Após análise estatística não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para: alterações do índice periodontal, intensidade de dor, posição do incisivo e alterações da dimensão transversal do arco superior, sendo que a única diferença significativa entre os dois

sistemas foi que o Damon inclinou os molares superiores mais bucalmente do que o sistema convencional.

CARDOSO et al. (2015) fizeram um estudo para comparar a resposta periodontal entre o tratamento com BC e BA. Dezesesseis indivíduos participaram do estudo e receberam braquetes convencionais com ligaduras metálicas em uma arcada e braquete autoligado passivo em outra. Receberam instruções de higiene e passaram por exames clínicos periodontais de índice de placa, índice de sangramento gengival e nível clínico de inserção 30, 60 e 180 dias após a instalação do aparelho ortodôntico. Através dos resultados concluíram que a resposta periodontal ao tratamento ortodôntico não apresenta diferença significativa entre braquetes autoligados e convencionais para nenhuma das variáveis analisadas.

GEREMIA, OLIVEIRA, MOTTA (2015) compararam, através de um estudo *in vitro*, a resistência ao atrito entre BA passivos, BC com ligadura elástica convencional e BC com amarrilhos individuais “8” e “88”, que são ligaduras elásticas de baixo atrito que quando são usadas sobre braquetes convencionais, os tornam completamente passivos, garantindo assim liberdade de deslize para o fio. Os braquetes foram posicionados em um dispositivo de forma que a movimentação de deslize do fio ocorresse perpendicularmente aos slots dos braquetes alinhados, livres de torque e sem angulações. Uma máquina de testes universal associada ao dispositivo foi utilizada para simular uma situação de movimento de deslize em uma velocidade de 10mm/min até um deslocamento de 10mm. Todos os braquetes tinham slot de 0,22 polegadas e foram utilizados fios de aço inoxidável de 0,019x0,025 polegadas. Valores de força máxima, atrito estático e atrito dinâmico foram computadorizados para cada grupo testado. Os BC com ligaduras elásticas convencionais apresentaram os maiores valores para todas as forças e os BA os menores, ambos com valor estatisticamente significativo. Os BC com amarrilhos individuais 8 e 88 apresentam valores similares entre si, e mais baixos do que os BC com ligaduras elásticas convencionais.

GEREMIA, OLIVEIRA, MOTTA (2015) relatam que os BA ativos promovem o dobro de força de atrito em relação aos BA passivos, o que levou a escolha do último para o estudo. E de forma geral, os BA apresentam baixa resistência ao atrito porque não possuem ligadura elástica ou metálica em torno do fio e o sistema permite que o fio se

mova livremente dentro do slot, porém, conforme o calibre do fio aumenta, a resistência ao atrito também.

FRANCO et al. (2015) fizeram um estudo *in vitro* com objetivo de comparar a expressão de torque em BC com ligadura elástica, BA ativos e BA passivos. Os braquetes foram colados em um cilindro metálico, e calibrados de modo que ficassem na posição de torque zero. Momentos de torque foram medidos nos ângulos de torção de 12°, 24°, 36° e 48°. Fizeram uso de um dispositivo de torção de fio associado a uma máquina de teste universal. As medidas, feitas por um transdutor, foram transferidas eletronicamente para um computador através de um sensor. Encontraram diferenças em todos os torques estudados, porém, concluíram que o tipo de braquete não interfere na expressão final do torque e o mais importante é a interação entre o fio e o braquete.

No braquete autoligado passivo o fio fica livre dentro da canaleta do braquete, dessa forma, se o fio não tiver diâmetro adequado, a expressão de torque é dificultada, diferente dos BA ativos, em que a tampa pressiona constantemente o fio contra a canaleta, fazendo com que tenham maior expressão de torque e melhor precisão do movimento, quando comparados com BA passivos (FRANCO et al. 2015). Segundo os autores, além do tipo de braquete, a posição em que o braquete é colado no dente, a folga entre arco e slot do braquete e a rigidez do fio ortodôntico interferem na expressão final de torque.

CHEN, HAQ, ZHOU (2015) através de um estudo retrospectivo longitudinal compararam o grau de reabsorção radicular em incisivos superiores e inferiores em pacientes classe I com apinhamento anterior maior que 6 mm e que tiveram 4 pré-molares extraídos. 70 pacientes participaram do estudo, sendo que 35 utilizaram braquetes autoligados passivos e 35 convencionais. Medidas quantitativas do comprimento da coroa e da raiz de todos os incisivos foram comparadas através de radiografias periapicais pré e pós tratamento ortodôntico. Os resultados mostraram que não houve diferenças significativas na quantidade de reabsorção radicular apical entre os braquetes convencionais e autoligados. O tempo de tratamento entre os dois tipos de braquetes também foi comparado, mas não houve diferença significativa, sendo que o tempo médio de tratamento com BA foi 20,53 meses e com BC 20,34 meses.

JUNEJA et al. (2015) compararam a eficiência clínica entre os braquetes autoligados passivos SmartClip e os braquetes convencionais Edgewise, avaliando a perda de ancoragem e o tempo de tratamento. 20 pacientes participaram do estudo, sendo

que 10 receberam BA e 10 BC. Todos os pacientes tiveram os primeiros pré-molares extraídos e realizaram radiografias cefalométricas laterais antes e após o término da retração. Pontos foram determinados nas radiografias pré e pós tratamento e então comparados para descrever a retração. A diferença das medidas inicial e final foi calculada para determinar a quantidade de perda de ancoragem. Maior quantidade de perda de ancoragem (quantidade de movimento em milímetros que ocorreu para promover o nivelamento e alinhamento inicial) foi observada com braquetes convencionais, porém, a diferença não foi estatisticamente significativa. Quanto ao tempo de tratamento, pacientes com uso de braquetes autoligados tiveram o tratamento finalizado em média 3,2 meses antes do que os que utilizaram braquetes convencionais.

KAYGISIZ et al. (2015) compararam mudanças na saúde periodontal e halitose em 60 pacientes, na fase de dentição permanente com idade entre 12 e 18 anos. Os indivíduos foram divididos igualmente em 3 grupos: uso de braquetes convencionais, uso de braquetes autoligados e ausência de qualquer tipo de aparelho. Instruções de higiene foram dadas 1 semana antes da colagem dos braquetes. Depois de 2 meses de observação não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto a índice de placa (IP), índice gengival (GI), índice de sangramento à sondagem (ISS) e profundidade de sondagem (PS) concluindo que o bráquete autoligado não é mais vantajoso que o convencional quanto a saúde periodontal e halitose.

HIGA et al. (2016) avaliaram forças de deflexão de fios ortodônticos retangulares de aço inoxidável, NiTi e CuNiTi em três tipos de braquetes: convencional (Moreli), autoligado ativo (in-ovation) e autoligado passivo (damon 3MX). Para isso, simularam uma situação clínica representando 14 dentes, que consistia em uma placa de acrílico com fixação de 14 blocos de acrílico. Os testes foram feitos no bloco que representava o incisivo central superior direito através de uma máquina universal de ensaios Instron. Esse bloco foi movido no sentido vestibulolingual em ativações de 0 a 1 mm, com leituras da força liberada pela deflexão em 0,5 mm, 0,8 mm e 1 mm, em uma velocidade constante de 2 mm/min. A conclusão foi que os braquetes convencionais apresentaram as menores forças de deflexão, enquanto que os autoligados passivos as maiores.

Nos BA passivos o fio tem liberdade dentro do slot, resultando em baixo valor de atrito e liberação de valores de força maiores do que os BC. Quando os BA são associados a fios capazes também de liberar forças elevadas, como por exemplo, fios de maior

diâmetro que resulta em baixa folga fio/fenda, pode ocorrer hialinização e necrose do tecido vizinho, causando maior desconforto e risco de RRAE para o paciente. Uma boa alternativa é usar fios superelásticos que liberam forças leves e contínuas, que promovem ótimo movimento dentário, associados a BA (HIGA et al. 2016).

O'DYWER et al. (2016) fizeram um estudo com objetivo de comparar a eficiência do tratamento entre BA passivos (SmartClip) e BC (Victory) com ligaduras elásticas. 138 indivíduos foram incluídos no estudo, sendo que 135 o concluíram. Avaliaram duração do tratamento, o número total de consultas e o número de falhas de colagem de braquetes. No grupo que recebeu BA o tempo médio de tratamento foi de 25,12 meses e o número médio de visitas foi 19,97, já quem recebeu BC teve um tempo médio de tratamento de 25,8 meses e 20,37 visitas. A taxa geral de falhas de colagem foi de 6,6% para BA e 7,2% para BC. Essas pequenas diferenças não foram consideradas estatisticamente significativas. Sendo, a eficiência dos braquetes, considerada semelhante.

RAHMAN et al. (2016) compararam a experiência de dor durante tratamento ortodôntico, entre braquetes autoligados e convencionais. Um questionário foi respondido por cada paciente no momento da consulta e 1, 3 e 5 dias após, em que deviam relatar a dor como: nenhuma, leve, moderada ou grave. Houve diferença estatisticamente significativa na dor percebida, sendo maior em quem usou braquetes autoligados, porém a diferença não foi considerada clinicamente significativa.

HANDEM et al. (2016) em um estudo retrospectivo, compararam o grau de reabsorção radicular apical externa em pacientes tratados com braquetes autoligados Damon e braquetes convencionais Roth. 52 pacientes participaram, sendo 25 tratados com BA e 27 com BC. A RRAE foi avaliada através de radiografias periapicais dos incisivos superiores e inferiores realizadas antes e após o tratamento ortodôntico, os dados foram registrados e análise estatística foi realizada mostrando não existir diferença intergrupos quanto à quantidade de reabsorção radicular ao final do tratamento.

KUMAR et al. (2016) realizaram um estudo comparativo para determinar o atrito estático e cinético entre BA e BC utilizando arcos de diferentes materiais e secções transversais. Um modelo experimental foi construído para cada conjunto de braquete. Cada conjunto foi montado em uma máquina de teste universal e uma força de tração axial de 100kN foi aplicada. Os resultados obtidos foram: quanto maior a dimensão do arco maior o atrito. E menor atrito foi gerado com braquetes autoligados.

SÖKÜCÜ et al. (2016) avaliaram índice de Placa(IP), índice Gengival(IG), profundidade de Sondagem (PS) e detecção de mau odor oral 1, 3, 5, 7, 9, 11 e 13 meses após a instalação de aparelho ortodôntico fixo em 13 pacientes e compararam com um grupo de 12 pacientes que não faziam uso de aparelho ortodôntico (grupo controle). O resultado obtido foi aumento significativo de todas as variáveis, concluindo que o tratamento ortodôntico afeta o mau hálito no que diz respeito ao IP, GI e PPD.

AL-THOMALI, MOHAMED, BASHA, (2017) realizaram uma revisão sistemática com objetivo de avaliar a expressão de torque em braquetes autoligados ativos e passivos e braquetes convencionais. Foram incluídos 9 artigos no estudo, sendo que 2 comparavam somente braquetes autoligados ativos e passivos. Concluíram que os braquetes convencionais apresentam maior expressão de torque do que braquetes autoligados e que há pouca diferença na expressão de torque entre BA ativos e passivos.

LONGONI et al. (2017) realizaram uma revisão sistemática com objetivo de comparar braquetes autoligados e convencionais quanto à formação de Streptococcus mutans. Incluíram somente ensaios clínicos randomizados que comparassem os dois tipos de braquetes, sendo que ao final da busca, somente 5 artigos foram incluídos. A conclusão foi que braquetes autoligados promovem menor formação de biofilme do que os braquetes convencionais, porém os métodos utilizados foram diferentes entre os artigos, e há diversos fatores relacionados ao acúmulo de placa, principalmente a higiene oral e dieta alimentar.

SFONDRINI et al. (2018) realizaram um estudo com objetivo de avaliar a eficácia de BC (Victory), BA (Damom Q) e alinhadores (Invisalign) na expressão de torque, para isso compararam a inclinação vestibular dos incisivos através de radiografias cefalométricas laterais, realizadas antes e após o tratamento ortodôntico. A amostra do estudo foi composta de 25 pacientes com idade média de $25,5 \pm 6,5$ anos, que foram selecionados retrospectivamente e deveriam possuir classe I, ou classe II e III leves, todos os dentes permanentes em boca e necessidade de mudança na inclinação dos incisivos superiores. Traçados cefalométricos foram realizados pelo mesmo operador e as medidas de SNASNP (ângulo formado pelo eixo incisal superior com o plano palatino), OCL (ângulo determinado pelo eixo do incisivo superior e pelo plano oclusal) e I + TVL (distância linear do ponto mais avançado da superfície vestibular do incisivo superior até a linha vestibular verdadeira) foram comparadas entre as radiografias pré e pós tratamento

ortodôntico. Os resultados mostraram maior variação nas medidas cefalométricas com BC, porém as diferenças não foram estatisticamente significativas entre os diferentes tipos de aparelhos, com isso concluíram que os três sistemas apresentam boa confiabilidade no controle do torque dos incisivos superiores.

EISSA, CARLYLE e BIALY (2018) realizaram um estudo com objetivo de avaliar o grau de RRAE após tratamento com alinhadores Smart Track e comparar o grau de RRAE com BA passivos e BC. 33 pacientes, com idade entre 14 e 25 anos, participaram do estudo e possuíam classe I de Angle com apinhamento entre 4-6 mm. O comprimento dos incisivos superiores foram medidos antes e após o tratamento ortodôntico através de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Os resultados mostraram menor RRAE com os alinhadores Smart Track. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na quantidade de RRAE entre BA e BC.

QIN e ZHOU (2019) compararam BC e BA passivos quanto a quantidade e gravidade de RRAE em incisivos superiores de pacientes classe I de Angle, que foram submetidos a extrações dos 4 primeiros pré-molares e foram tratados pelo mesmo ortodontista. Radiografias panorâmicas de antes e após o tratamento ortodôntico de 98 pacientes foram avaliadas. A comparação foi feita através de teste de Mann-Whitney. Após análise estatística observaram que não houve diferença significativa na quantidade de RRAE entre os dois tipos de braquetes, embora o número de RRAE tenha sido menor no BA.

6 DISCUSSÃO

A principal diferença entre os braquetes autoligados e convencionais é ausência de ligaduras nos autoligados, devido um sistema de abertura e fechamento que é capaz de prender o arco dentro do slot. (BRITO JUNIOR, URCI 2006). Existem dois tipos de braquetes autoligados: o ativo, que quando a tampa é fechada uma pressão é exercida no arco e o passivo em que o arco fica solto dentro do slot (AL-THOMALI, MOHAMED, BASHA 2017). As figuras 1, 2, 3 e 4 mostram essas diferenças.

Figura 1 - Braquete Autoligado Passivo (Fonte: <http://ortodontialider.com.br/ortodontia/#1458690435245-184fe738-5155>)



Figura 2 - Braquete Autoligado Ativo (Fonte: <https://hiplus.com.br/produtos/braquetes>)



Figura 3 - Braquete Convencional (Fonte: <https://www.dentalcremer.com.br/produto/12064/braquete-de-aco-rx-prescricao-roth-slot-022-eurodonto101356>)



Figura 4 - Braquete convencional com ligadura elástica (Fonte: <https://orthoblanc.com.br/tratamentos/ortodontia/>)



SÖKÜCÜ et al. (2016) compararam índices periodontais entre um grupo de pacientes em tratamento ortodôntico e outro que não fazia uso de aparelhagem. Concluíram que nos pacientes que usaram aparelho ortodôntico, os índices periodontais elevaram-se, assim como o mau hálito. Muitos autores sugerem que os braquetes autoligados proporcionam melhor saúde periodontal e higiene oral devido à ausência de

elásticos como amarrilhos para prender o arco nos braquetes. No entanto, outros defendem a ideia de que os mecanismos de abertura e fechamento fornecem locais adicionais de retenção de placa e como não são substituídos podem ser preenchidos de cálculo e apresentarem problemas no seu funcionamento. (PANDIS et al. 2008)

PANDIS et al. (2008) investigaram o efeito do tipo de braquete na saúde periodontal dos dentes anteriores mandibulares e concluíram que o uso de braquetes autoligados ou convencionais não diferem entre si quanto aos valores de índices periodontais. ATIK e CIGER (2014) KAYGISIZ et al. (2015) CARDOSO et al. (2015) em estudos semelhantes também não observaram diferenças entre os dois tipos de braquetes. Por outro lado, PEJDA et al. (2013) observaram maior prevalência de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (AA) na placa subgengival de pacientes com BC. NALÇACI et al. (2013) observaram aumento dos índices periodontais maior nos participantes que faziam uso de BC (em T2) e MUMMOLO et al. (2013) observaram aumento maior do índice de placa (T2), maior prevalência de colonização de *Lactobacillus* spp. e maiores níveis de *Streptococcus mutans* (T1) em quem fazia uso de BC. Já NASCIMENTO et al. (2014) realizaram uma revisão sistemática e não encontraram evidências suficientes de que o tipo de braquete influencie na formação de colônias e adesão de *Streptococcus mutans*. LONGONI et al. (2017) também realizaram uma revisão sistemática e observaram que BA promovem menor formação de biofilme do que os BC, porém ressaltam que existe diversos fatores envolvidos na formação de biofilme, principalmente a higiene oral e a dieta alimentar.

A reabsorção radicular apical externa (RRAE) é definida como um processo fisiológico ou patológico em que o comprimento do ápice radicular é reduzido (JACOBS et al. 2014). Muitas vezes é associada ao tratamento ortodôntico, pois quando forças muito elevadas são aplicadas ocorre processo de hialinização e necrose (HIGA et al. 2016). Por isso, é interessante associar braquete autoligado (que libera grande quantidade de força, pois gera pouco atrito) com fios superelásticos (que liberam pouca força e de forma contínua) ou então usar fios capazes de gerar maiores forças quando o braquete convencional for usado, já que ele libera menos força devido ao atrito (HIGA et al. 2016).

JACOBS et al. (2014) avaliaram e compararam a reabsorção radicular apical externa entre braquetes autoligados e convencionais e não encontraram diferença estatisticamente significativa na quantidade e ocorrência de RRAE. CHEN, HAQ, ZHOU

(2015) HANDEM et al. (2016) QIN e ZHOU (2019) realizaram estudos semelhante e obtiveram os mesmos resultados. EISSA, CARLYLE e BIALY (2018) utilizaram TCFC para avaliar e comparar a RRAE entre alinhadores Smart Truck, BC e BA, os resultados mostraram que não há diferença estatisticamente significativa entre BC e BA e que os alinhadores Smart Truck promovem menor valor de RRAE.

Quanto maior a pressão aplicada sobre o arco mais atrito haverá, portanto o sistema de braquetes autoligados ativos geram maior atrito que o sistema passivo (HIGA et al. 2016).

BUZZONI et al. (2011) avaliaram a fricção superficial apresentada por braquetes autoligados e convencionais amarrados com ligaduras elásticas e comparou o atrito gerado na tração de arcos ortodônticos de secção retangular e circular. Os resultados foram média de valor de fricção menor em braquetes autoligados e melhor controle de atrito no braquete autoligado tanto no arco de secção transversal circular como retangular. JAKOB et al. (2014) também compararam o atrito entre esses braquetes e obtiveram resultado maior de atrito com os BC. KUMAR et al. (2016) compararam o atrito estático e cinético entre BA e BC utilizando arcos de diferentes materiais e secções transversais. Os resultados obtidos foram: menor atrito com BA em todas as variáveis e conforme aumento da dimensão do arco maior atrito. LEITE, et al. (2014) em estudo semelhante também observou menor resistência ao atrito dos braquetes autoligáveis, assim como MONTEIRO et al. (2014) e GEREMIA, OLIVEIRA, MOTTA (2015)

Para ser considerado eficaz, o alinhamento dental deve possuir velocidade de movimento dentário ideal sem causar danos potenciais aos dentes e estruturas periodontais, além de causar mínimo desconforto para o paciente. A força aplicada nos dentes através do fio ortodôntico tem íntima relação com o desconforto sentido pelo paciente (SCOTT et al. 2008). Dor e desconforto após a instalação de aparelho ortodontico fixo é comum e 91% dos pacientes relatam em algum estágio do tratamento e 39% depois de cada consulta de manutenção (FLEMING et al. 2009). Muitos estudos relatam que os braquetes autoligados promovem movimento dos dentes com menor fricção e menos força, o que pode acarretar menor desconforto para o paciente (X yang et al 2017).

SCOTT et al. (2008) compararam BA e BC quanto experiência de dor sentida durante a primeira semana do tratamento ortodôntico e concluíram que não há diferença

no desconforto percebido pelos participantes ao usar braquetes convencionais ou autoligados. FLEMING et al. (2009) em um estudo semelhante também não observaram diferença no desconforto entre os dois tipos de braquetes, no entanto, o desconforto foi maior durante a remoção e inserção de novo arco em quem fazia uso de braquetes autoligados passivos. ATIK AND CIĞER (2014) também não encontraram diferenças no desconforto. RAHMAN et al. (2016) observaram maior desconforto em pacientes que usaram BA, porém não consideraram a diferença clinicamente significativa.

A inclinação vestibulo-lingual dos dentes é corrigida através do torque (MORINA et al. 2008) definido como “um momento gerado pela torção de um fio retangular na fenda do suporte” (RAUCH 1959). Fatores como: material e tamanho transversal do fio ortodôntico, desenho e forma de ligação do braquete, quantidade de torção (HUANG et al. 2012), posição em que o braquete foi colado no dente, folga entre arco e fenda do braquete e rigidez do fio ortodôntico influenciam na expressão de torque (FRANCO et al. 2015). Além disso, para o torque ser efetivo e promover a inclinação vestibulo-lingual é preciso existir atrito entre o arco e as paredes da canaleta do braquete (MORINA et al. 2008). Dessa forma, o braquete autoligado pode não ser vantajoso nesse quesito. Nos BA ativos, a tampa pressiona constantemente o fio contra a fenda do braquete, isso faz com que tenham maior expressão de torque e melhor precisão do movimento, quando comparados com BA passivos, que deixa o fio livre dentro da canaleta do braquete (FRANCO et al. 2015).

MORINA et al. (2008) compararam a capacidade de torque entre BC e BA ativos e passivos e concluíram que BA apresentam momentos de torque reduzidos e perda de torque quase 7 vezes maior em comparação com BC. Já FRANCO et al. (2015) realizou estudo semelhante para avaliar a expressão de torque e concluíram que o tipo de braquete não interfere na expressão final de torque. SFONDRINI et al. (2018) avaliaram radiografias cefalométricas antes e após o tratamento ortodôntico para avaliar a inclinação vestibular de incisivos superiores e a capacidade de torque de BC, BA e alinhadores, e não observaram diferenças estatisticamente significativas entre os 3 tipos de aparelhos. AL-THOMALI, MOHAMED, BASHA (2017) realizaram uma revisão de literatura para comparar a expressão de torque entre BA ativos e passivos e BC e concluíram que BC apresentam maior expressão de torque.

O'DYWER et al. (2016) compararam a eficiência do tratamento entre BA passivos e BC, quanto a duração do tratamento, intervalo entre consultas e falhas na colagem de braquetes e não observaram diferenças estatisticamente significativas entre os dois tipos de braquetes. CHEN, HAQ, ZHOU (2015) através de um estudo retrospectivo, também não observaram diferenças significativas no tempo de tratamento entre os dois tipos de braquetes. JUNEJA et al. (2015), também compararam a eficiência de BC e BA e observaram tempo de tratamento com BA 3,2 meses mais rápido.

O menor tempo de tratamento com braquetes autoligados pode ser explicado devido ao baixo atrito gerado nesses sistemas de braquetes, o que possibilita aplicar valores de força menores e também o movimento dental mais rápido (HIGA et al. 2016).

7 CONCLUSÃO

De acordo com os estudos revisados neste trabalho, podemos concluir que:

- Não há diferença significativa entre os braquetes autoligados e convencionais quanto ao desconforto sentido pelos pacientes e na quantidade de reabsorção radicular apical externa;

- Menor força de atrito é gerada com braquetes autoligados;

- E com relação a saúde periodontal e tempo total de tratamento, mais estudos precisam ser realizados para afirmar qual braquete é mais eficiente.

Dessa forma, é possível concluir que não existe base científica suficiente para afirmar que braquetes autoligados são mais eficientes do que os braquetes convencionais. O ideal é avaliar cada caso individualmente para decidir qual dispositivo utilizar.

REFERÊNCIAS

- AL-THOMALI, MOHAMED, BASHA. **Torque expression in self-ligating orthodontic brackets and conventionally ligated brackets: A systematic review.** Journal of Clinical and Experimental Dentistry. v.9, n.11, p. 123-128, jan. 2017.
- AMARAL, M. et al. **Evaluation In Vitro of Frictional Resistance of Self-Ligating Esthetic and Conventional Brackets.** Int. J. Odontostomat. Temuco , v. 8, n. 2, p. 261-266, sept. 2014.
- ATIK, E., CİĞER, S. **An assessment of conventional and self-ligating brackets in Class I maxillary constriction patients.** The Angle Orthodontist.; v. 84, n.4, p.615-622. July 2014.
- BERGER, J. L. **Self-ligation in the year 2000.** Journal of clinical orthodontics. v.34, n.2, p.74-81. jan 2000.
- BRITO JUNIOR, V. S.; URSI, W. J. S. **O aparelho pré-ajustado: sua evolução e suas prescrições.** R Dental Press Ortodon Ortop Facial. v.11, n.3, p.104-156, 2006.
- BUZZONI, R. et al. **Influência da seção transversa de fios ortodônticos na fricção superficial de braquetes autoligados.** Dental Press J Orthod.v.16, n.4, p.35.e 1-7, 2011.
- CARDOSO, M. et al. **Alterations in plaque accumulation and gingival inflammation promoted by treatment with self-ligating and conventional orthodontic brackets.** Revista Dental Press of Orthodontics, v.20, n.2, p. 35-41. mar./abril 2015.
- CHEN, W., HAQ, A.A., ZHOU, Y. **Root resorption of self-ligating and conventional preadjusted brackets in severe anterior crowding Class I patients: a longitudinal retrospective study.** BMC Oral Health. 15: 115. out. 2015.
- EISSA, O., CARLYLE, T. e EL-BIALY, T. **Evaluation of root length following treatment with clear aligners and two different fixed orthodontic appliances. A pilot study.** J Orthod Sci. 7: 11. Junho 2018. Canadá.
- FLEMING, P.S. et al. **Pain Experience during Initial Alignment with a Self-Ligating and a Conventional Fixed Orthodontic Appliance System.** The Angle Orthodontist. v.79, n.1, p.46-50. Jan. 2009.
- FRANCO, E.M.F. et al. **Comparative study of torque expression among active and passive self-ligating and conventional brackets.** Dental Press J. Orthod. v.20 n.6. p.68-74 Nov./Dec. 2015.
- GEREMIA, J.R., OLIVEIRA, P.S., MOTTA, R.H.L. **Comparação da força de atrito entre bráquetes autoligados e bráquetes convencionais com diferentes ligaduras.** Orthod. Sci. Pract. v.8, n.29, p.30-37. 2015
- HANDEM, R.H. et al. **External root resorption with the self-ligating Damon system-a retrospective study.** Prog Orthod, v.17, n.20. julho 2016.
- HIGA, R. H. et al. **Evaluation of force released by deflection of orthodontic wires in conventional and self-ligating brackets.** Dental Press J. Orthod. v. 21, n. 6, p. 91-97. Dezembro 2016.
- HUANG, Jing; LI, Cui-ying; JIANG, Jiu-hui. **Effects of fixed orthodontic brackets on oral malodor.** Medicine, v. 97, n. 14, p.0233-0238, abr. 2018.
- JACOBS, C. et al. **Root resorption, treatment time and extraction rate during orthodontic treatment with self-ligating and conventional brackets.** Cabeça Rosto Med. 10: 2. Janeiro 2014.
- JAKOB, S. R. et al. **Comparative study of friction between metallic and conventional interactive self-ligating brackets in different alignment conditions.** Dental Press J Orthod. v.19, n.3, p.82-9, 2014.

JUNEJA, Maj P. et al. **Comparative evaluation of anchorage loss between self-ligating appliance and Conventional pre-adjusted edgewise appliance using sliding mechanics – A retrospective study.** Medical Journal Armed Forces India. v.71, n.2, p.362-368. Dezembro 2015.

KAYGISIZ E. et al. **Effects of self-ligating and conventional brackets on halitosis and periodontal conditions.** Angulo Ortod. v.85, n.3, p.468-473. Maio 2015.

KUMAR, D. et al. **Frictional force released during sliding mechanics in nonconventional elastomerics and self-ligation: An in vitro comparative study.** Indian Journal of Dentistry. v.7, n.2, p.60-65. apr-jun 2016.

LEITE, V.V. et al. **Comparison of frictional resistance between self-ligating and conventional brackets tied with elastomeric and metal ligature in orthodontic archwires.** Dental Press J. Orthod. v.19, n.3, p.114-119. May/June 2014.

LONGONI, J.N. et al. **Self-ligating versus conventional metallic brackets on *Streptococcus mutans* retention: A systematic review.** Eur J Dent. v.11, n.4, p.537-547. 2017.

MAJOR, T.W., et al. **Uma investigação sobre as características mecânicas de braquetes autoligados selecionados em uma série de ângulos máximos de torque clinicamente relevantes: carregamento e descarregamento de curvas e deformações de braquetes,** European Journal of Orthodontics, v. 35, n. 6, p. 719-729. Dezembro de 2013.

MONTEIRO, M.R.G; DA SILVA, L.E.; ELIAS, C.N.; VILELLA, O.V. **Frictional resistance of self-ligating versus conventional brackets in different bracket-archwire-angle combinations.** J Appl Oral Sci. v.22, n.3, p.228–234. Maio/jun 2014.

MORINA, E. et al. **Torque expression of self-ligating brackets compared with conventional metallic, ceramic, and plastic brackets.** European Journal of Orthodontics. v.30, n.3, p.233–238. Junho 2008.

MUMMOLO, S. et al. **In-office bacteria test for a microbial monitoring during the conventional and self-ligating orthodontic treatment.** Cabeça Rosto Med. 9: 7. Fev. 2013.

NALÇACI R. et al. **Effect of bracket type on halitosis, periodontal status, and microbial colonization.** Angle Orthod. v.84n.3, p.479-485. Maio 2014.

NASCIMENTO, L.E.A.G. et al. **Are self-ligating brackets related to less formation of *Streptococcus mutans* colonies? A systematic review.** Dental Press J Orthod. v.19, n.1, p. 60-68. jan-fev 2014.

O'DYWER, L. et al. **A multi-center randomized controlled trial to compare a self-ligating bracket with a conventional bracket in a UK population: Part 1: Treatment efficiency.** The Angle Orthodontist. v.86, n.1, p. 142-148. Janeiro 2016.

PANDIS N. et al. **Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in patients with conventional and self-ligating brackets.** Orthod Craniofac Res. v.11, n.4, p.211-215. nov. 2008.

PEJDA, S. et al. **Clinical and microbiological parameters in patients with self-ligating and conventional brackets during early phase of orthodontic treatment.** The Angle Orthodontist. v.83, n.1, p.133-139. jan. 2013.

QIN, Fang e ZHOU, Yu. **The influence of bracket type on the external apical root resorption in class I extraction patients - a retrospective study.** BMC Oral Health. 19:53. Março 2019.

RAHMAN, S. et al. **Um estudo multicêntrico randomizado controlado para comparar um braquete autoligável com um braquete convencional em uma população do Reino Unido: Parte 2: Percepção da dor.** The Angle Orthodontist. v.86, n.1, p.149-156. jan 2016.

SATHLER, R. et al. **Desmistificando os braquetes autoligáveis.** Dental Press J Orthod, 16(2):50.e1-8. mar-abr. 2011.

SCOTT, P. et al. **Perception of discomfort during initial orthodontic tooth alignment using a self-ligating or conventional bracket system: a randomized clinical trial.** European Journal of Orthodontics, v.30, n.3, p.227–232. June 2008.

SFONDRINI, M.F. et al. **Buccolingual Inclination Control of Upper Central Incisors of Aligners: A Comparison with Conventional and Self-Ligating Brackets.** BioMed Research International, v.2018, Article ID 9341821, 7 pages. Novembro 2018.

YANG, X et al. **Effects of self-ligating brackets on oral hygiene and discomfort: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials.** International Journal Of Dental Hygiene, v. 15, n. 1, p.16-22, 20 abr. 2016.

ZANELATO, A. T. et. al. **Mudanças de Paradigmas na Utilização de Forças em Ortodontia com o Uso de Aparelhos Autoligados.** OrtodontiaSPO. v.46, n.2, p.161-5, 2012.

ANEXO I – Ata de apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 24 dias do mês do maio de 2019, às 10 horas, em sessão pública no (a) auditório do Centro de Ciências de saúde desta Universidade, na presença da Banca Examinadora presidida pelo Professor **Dalro Enéas Ritter** e pelos examinadores:

- 1- Cátia D Agostini Derech,
- 2- Carolina da Luz Baratieri,

a aluna **Alessandra Fontana** apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado: Braquetes Autoligados: Fundamentos e Características, como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela APROVADA do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.

Presidente da Banca Examinadora

Examinador 1

Examinador 2

Aluno